取　扱　説　明　書

MODEL　1310　1320　（ハンディータイプ）

MODEL　1410　1420　（ベンチタイプ）

このたびは、ロジックアナライザーをお買い上げいただきありがとうございます。このモデルは、すぐれた技術から創り出された信頼性の高い測定器です。はじめにこの≪取扱説明書≫をよくお読みになって、本器の操作に十分慣れてください。それがロジックアナライザーを有効にご使用いただく最良の方法です。

目　　　　次

〔仕　様　編〕

〔基本操作編〕

〔シグネチュア・アナライザー編〕

⒀　ＡＣアダプタ
ＡＣアダプタにより外部ＡＣ電源からの利用が可能です。

⒁　３電源方式（MODEL 1410、1420 のみ）
内部チャージ回路により内部のニッカド電池はＡＣ電源使用時にチャージされます。外部ＡＣ電源（90～130、180～260Ｖ対応可）外部ＤＣ電源（５～６Ｖ）内部電池の３方式で利用できます。

⒂　拡張機能（オプション）、リモートコントロール（オプション）
拡張バスコネクタにより機能の拡張が可能です。またリモートコントロール　ユニットにより他のコンピュータからのコントロールとデータ解析が可能です。

3.　定　　格

3―(1)　ロジック・アナライザ機能

①　データ入力
・チャンネル数
データ，グリッチともに16ch入力でアクイジション可能
・入力ＲＣ
１MΩ±５％、並列に10ＰＦ（リードなしにて）
・ロジック・スウィング
最小：スレッショルド電圧を中心に 500mVp―p
最大：－15Ｖ～スレッショルド電圧＋10Ｖ
・最大許容電圧
±30Ｖ
・検出可能なグリッチ・パルス幅（ラッチモード）
15nS（スレッショルド電圧から350mVのオーバー・ドライブ時）
・スレッショルド電圧（モニタ・ジャックにて）
ＴＴＬ＋1.4Ｖ±0.25Ｖ
ＶＡＲ－2.2～7.5Ｖ

②　サンプリング
クロック源：内部、外部可能
・外部クロック・モード（プローブＣより入力）
極性：入力クロックのポジティブエッジ（↑）またはネガティブエッヂ（↓）
最小クロック周期：100 nS（MODEL 1310/1410）、50 nS（MODEL 1320/1420）
最小クロックパルス幅：20nS（HI ロジックレベルおよび LOW ロジックレベルにて）
データとの時間的関係

(6)　ワード・トリガ、ワードグリッチ検出、外部トリガ、クオリファイア機能

16チャンネル上で発生した最小15nSのパルス幅までのグリッチをワードでアクイジションできます。

トリガとしては、外部トリガ、ワードトリガを持ち、またクオリファイア機能によりクロック停止可能であり、この機能により特定の状態で発生した複雑なデータを確実に抽出することができます。

(7)　トリガ・ポジション、トリガ・パスカウンタ、トリガディレイ

トリガ・ポジションとしては POST、CENT、PRE に設定でき、トリガ・パスカウンタとトリガディレイ設定により、複雑なシーケンス　フローから目的とするデータを検出し、トリガ前後に生じたデータを確実に取込めます。

(8)　シングル、リピート、コンペア　アクイジション

START キーを押すたびにアクイジションを1回のみ行うシングルアクイジションや STOP キーを押すまで繰返し、アクイジションを行うリピート・アクイジション、及びアクイジション・メモリとリファレンス・メモリの内容が一致あるいは一致しなくなるまで繰返しアクイジションを行うコンペア・アクイジションが選択でき、間欠的に生じる問題解決に威力を発揮します。シグネチャ・アナリシスでも同じアクイジションモードが使用できます。

(9)　拡大表示、ウインドウ表示、ヒストグラム表示

タイミング・アナライザーでは、同時に8チャンネルまで一画面に表示できます。さらに拡大表示機能によりメモリの任意の領域を4倍に拡大でき、データ密集部でも細かい部分まで解析できます。この時、ウインド位置表示によりメモリ内のどの部分を表示しているのか簡単にわかります。

また、ヒストグラム表示によりチャンネルごとの Hi Low のビット数をグラフ表示することにより、チャンネル間の比較が一目で行えます。

(10)　簡単操作

多機能になるとその設定に複雑な操作が必要とされますが、本器では各種の設定は、対話方式になっております。画面のメニューでブリンク表示されている部分に点滅するエディット・カーソルを合せます。

次に希望する条件をキー入力でするだけで簡単に行えます。また、ブザー音によりキー入力を確認できます。

誤操作の場合は、エラー表示と音によるインフォメーションがあり、効率の良い操作を行うことができます。

(11)　データ表示、コンペア、サーチ機能

ステート・アナライザーでは、16進、8進、2進、及び ASCII コードで表示することができ、表示フォーマットの切換はワンタッチで行えます。

またコンペア、サーチ機能により、指定したワードの検索や、該当ワードの総数及び、リファレンス、メモリとの比較が表示されますので、データ解析に威力を発揮します。

(12)　自己診断機能、自動電源 OFF

電源ON 時にイニシャライズ（“MENU” を押し続けている間に “ON” を押す）した場合、自己診断機能が動作し正常ならOK表示をします。また、5分間キー入力がない場合、自動的に電源が OFF されます。

OFF しても、内部のバッテリ・バックアップ・メモリにより、測定データや選定状態は保存されます。

論理極性：0、1、X（Don't Care）指定

最小パルス幅：100nS

セットアップ時間：25nS

ホールド時間：0 nS

その他の特性：データ入力と同じ

⑤ クォリファイア

・クロック・クォリファイア

入力：プローブQより入力

論理：0、1、X（Don't Care）指定

セットアップ時間：20nS

ホールド時間：0 nS

その他の特性：データ入力と同じ

・トリガ・クォリファイア

外部トリガ機能を利用することにより可能

入力：プローブTより入力

論理：0、1、X（Don't Care）指定

条件：データ・トリガとＡＮＤ条件

その他の特性：外部トリガと同じ

⑥ タイミング表示

・表示チャンネル数：8/16チャンネル Low（0 ch～7 ch）
Hi（8 ch～F ch）

・タイミング表示数80ビット（×1）、20ビット（×4）

・拡大機能：×4

・データ・カーソル表示：点滅によるカーソル表示

・トリガポイント表示：トリガポイントの表示

⑦ ステート表示

・表示コード：Hexa Decimal（16進）、Octal（8進）、Binary（2進）、ASCII

〔Binary（2進）は、Low, 又は HI バイトデータ切換表示〕

・データ・テーブル・サイズ：4ワード

・サーチ機能

指定したワードやグリッチを検索します。

・コンペア機能（x：M）

アクイジション・メモリとリファレンス・メモリの内容を比較します。

・チェンジ機能（$x \leftrightarrow$M）

アクイジション・メモリとリファレンス・メモリの内容を交換します。

・セーブ機能（Mir）

アクイジション・メモリをリファレンス・メモリにを転送します。

3―(5) ディスプレイ

・表示方式：32×84ドットＴＮ型ＦＥＭ液晶表示素子

・視角：前後方向±10度～±45度

　　　左右方向±30度

・コントラスト調整：コントラスト比10倍にてコントラストボリュームで調整

・寿命：100,000時間以上

3―(6) 電　源　部

・電源電圧および消費電力

ＡＣ：（MODEL 1410 1420）90～130Ｖ、180～260Ｖ 50／60HZ　3Ｗ MAX

　　（MODEL 1310 1320）ＡＣアダプタ（オプション）で使用可能。

ＥＸＴ、ＤＣ：4.5～6Ｖ　2Ｗ MAX

内部電池：（MODEL 1410 1420）ニッカド電池パック

　　　（MODEL 1310 1320）単3乾電池4個

・低電圧異常検出：約4.5Ｖ以下で異常表示

・オート・パワーオフ機能：無操作後約5分後に作動

3―(7) そ　の　他

耐環境性

・温度：動作時0～50℃

　　　非動作時－20℃～60℃

・湿度：非動作時　10％～80％（非結露）

・振動：1Ｇ 55Hz MAX

・衝撃：1Ｇ　1ms以内

寸法・重量

・寸法：（MODEL 1310 1320）W253×D140×H38（mm）

　　（MODEL 1410 1420）W241×D195×H70（mm）　（但し、凸起物含まず）

・重量：（MODEL 1310 1320）約1Kg

　　（MODEL 1410 1420）約 2.7Kg

付属品

取扱説明書：1部

ロジックプローブユニット：1本

単三電池：4個（MODEL 1310 1320）

キャリイケース：1ケ

電源コード：1本（MODEL 1410 1420）

オプション

ACアダプタ (MODEL $\begin{smallmatrix}1310\\1320\end{smallmatrix}$)

4. パネル面の説明（図1参照）

4—(1) キー操作面

<POWEP>

①、② POWEP ON (RESET) ／OFF

電源スイッチです。

ONスイッチをプッシュするとDC電源が供給されます。

プッシュした状態では、内部ではリセットした状態です。

またOFFスイッチをプッシュすると電源はオフになります。

CHARGE LED (MODEL $\begin{smallmatrix}1410\\1420\end{smallmatrix}$)

外部AC電源から内部のニッカド電池に充電中に点灯します。

<データ・エントリ・コントロール>

③ 0～9 A～F

これらのキーはメニューモードのときデータ・エントリを行う時のデータ・キーですが、選択されているエントリ・フォーマットに適合しないキーを押した時はエラー表示して無視されるか、あるいは、それぞれのキーに対応した機能により動作します。

④ X (Don't care)

データ・エントリを行う時、条件無視の場合はX (Don't care) キーを押します。

<モード・コントロール>

⑤ TIMING

タイミングアナライザーのモードを選択します。

HIかLowバイトの8チャンネル分のアクイジション・データをタイミング・フォーマットで表示します。

⑥ STATE

ステート・アナライザーのモードを選択します。

アクイジション・データをステート・フォーマットで表示します。

⑦ SIGNATURE

シグネチャ・ベリファィア・アナライザーのモードを選択します。

シリアル入力データをデコードしてシグネチャ・フォーマットで表示します。

⑧ EXT

外部拡張モードを選択します。

外部拡張ユニットより、種々の機能で動作します。

⑨ MENU

各モードに対応したメニューを選択します。

各種の設定は、メニュー表示により、希望する条件を選択し入力します。

また再度押すことにより次メニューの表示を行います。

<ディスプレイ・コントロール>

⑩ MAG

タイミングモードの時の拡大表示を選択します。

MAGキーを押す度、1画面80ビット（×1）から20ビット（×4）と拡大することができます。

⑪ CH—0～7／CH—8～F

タイミング・モードのタイミング・フォーマット表示とステート・モードの2進（Binary）ステート表示では、16チャンネルのLOWバイト（0CH～7CH）とHIバイト（8CH～FCH）の選択を、このキーを押す度選定できます。

<ポジション・コントロール>

⑫、⑬ △◁、▽▷

ウィンドウ、ポジションまたはカーソル、ポジションを動かします。

キーを押し続けると自動的に1ステップ送り後、10ステップ送りになります。

⑭ WINDOW／HIST-G

タイミング・フォーマット表示ではアクイジションメモリ内の一部分が表示されますが、全体のアクイジションメモリ内のどの部分が表示されているかWINDOW表示により知ることができます。

さらに1回押すと、チャンネルごとのHI、LOWデータのビット数を表示し、さらに1回押すとそれらのヒストグラムが表示されます。

<フォーマット・コントロール>

⑮ HEX

ステート・フォーマット表示では、16進に設定されます。

⑯ BIN

ステート・フォーマット表示では、2進に設定されます。

⑰ OCT

ステート・フォーマット表示では、8進に設定されます。

⑱ ASCII

ステート・フォーマット表示では、ASCIIに設定されます。

＜アクイジション・コントロール＞

⑲、⑳ INTERVAL FAST／SLOW

内部クロックのサンプル・インターバルまたは、外部クロックのエッジを選択します。

FASTERは、サンプル・インターバルが速い方に変化し、SLOWERは遅い方に変化します。

外部クロックのエッジ選択は、このスイッチで行えます。

㉑ TRIG POST／PRE

トリガ・ポジションの選択をします。各ポジションは

POST（トリガー後のデータをアクイジションする。）

CENTER（トリガーの前後のデータをアクイジションする。）

PRE（トリガー前のデータをアクイジションする。）の3つがあり、POSTキーは、CENTER、POS側に

PREキーは、CENTER、PRE側に選定できます。

㉒ _⌐／＝ , ¬_／≠

エッジ極性の選択をします。

また、サイクリックトリガにおけるコンペア・モードを選択します。

㉓ LATCH

クロック間に発生したグリッチパルスの検出をするKEYである。

＜エクゼキュートモード＞

㉔ START

アクイジションを開始時に押します。

㉕ STOP

アクイジションをマニュアルで停止する時押します。

㉖ RE-START

リピートアクイジションまたは、コンペアアクイジションの開始を行ないます。

＜メモリ・コントロール＞

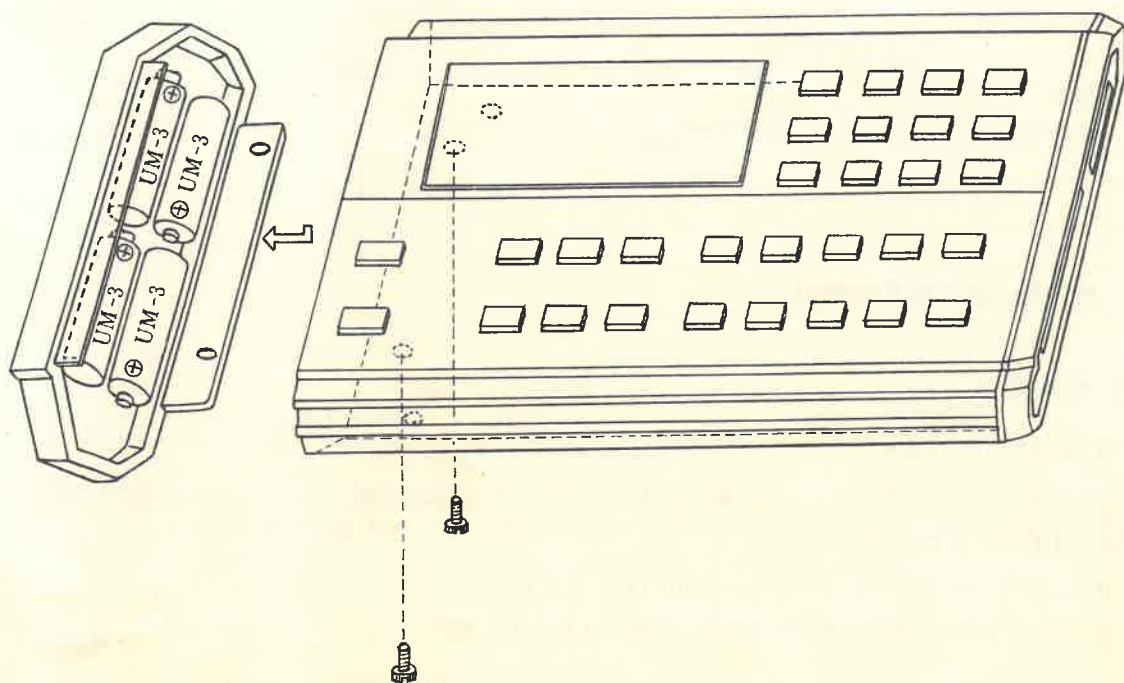
㉗ Min

アクイジション・メモリの内容をリファレンス・メモリに転送します。

㉘ $x \leftrightarrow$M

アクイジション・メモリの内容とリファレンス・メモリの内容を交換します。

㉙ x：M

アクイジション・メモリの内容とリファレンス・メモリの内容を比較、内容が一致しない場合“＜”マークが右端に表示されます。

〔図2〕 電池交換

5—(2) プローブ

16チャンネルのデータ、外部クロック、外部トリガ、クォリファィア信号を入力するプローブです。

これらのプローブは、特にマイクロプロセッサをベースとしたディジタル機器の信号を入力するのに適するように、軽量化とプロービングの容易さが計られた能動タイプのマルチチャンネルプローブになっています。

黒いリード線のプローブはアースプローブ（GND プローブ）で、できるだけ信号源に近いところに接続します。

各プローブは、最大耐圧以上の電圧を加えないように注意して下さい。

ロジックアナライザー時のプローブ入力内容とピン番号

ピン No.	プローブ内容		ピン No.	プローブ内容	
1	G	GND	11	9	チャンネル9
2	T	外部トリガ	12	8	チャンネル8
3	Q	クォリファィア	13	7	チャンネル7
4	CK	外部クロック	14	6	チャンネル6
5	F	チャンネルF	15	5	チャンネル5
6	E	チャンネルE	16	4	チャンネル4
7	D	チャンネルD	17	3	チャンネル3
8	C	チャンネルC	18	2	チャンネル2
9	B	チャンネルB	19	1	チャンネル1
10	A	チャンネルA	20	0	チャンネル0

シグナチャ・アナライザー時のプローブの入力内容とピン番号

ピン No.	プローブ内容	
1	G	GND
4	CK	外部クロック
18	2	ストップ信号
19	1	スタート信号
20	0	データ入力

メニュー・キーを再度押すことにより次に切換わります。

1. 操作説明

1—(1) トリガ・メニュー・モード

電源ONの時、イニシャライズされない状態ではトリガ系のメニュー・モードになります。

このモードでは、図のように表示されます。

```
 ①                  ②
 ↓                  ↓
PRL    MODE  <HEX>
TRGL=××××××××———③
TRGH=××××××××———④
EXT  =×：PASS=00 ———⑥
   ⑤——↑
```

次に③～⑥までの設定は、POSITIONキーによりブリンク・カーソルを移動して、各データ・エントリー・キーにより行います。

① パラレル・ロジック・アナライザー・モードであることを表わしています。

② データの表示フォーマットを表わしています。
HEX、BINARY、ASCII、OCTALの4種類あり、HEX、BIN、ASCII、OCTの各エントリー・フォーマット・キーにより適択します。

③ CH0～CH7のLOW側トリガ・データ設定です。
ポジション・キーにより、ブリンキング・カーソルを移動し、0、1、Xの各データ・エントリー・キーによりトリガ・データ設定を行います。
左からCH7、CH6、……CH0となります。

④ CH8～CHFのHI側トリガ・データ設定です。
LOW側トリガ・データ設定と同様に設定を行います。
左からCHF、CHE……CH8となります。

⑤ 外部トリガ説定です。（トリガ・クォリファイア）
0、1、Xの各データ・エントリー・キーにより設定します。

⑥ トリガ・パス・カウント設定です。
0～15までの設定が可能です。0～9までのデシマル・データ・キーにより設定します。

1—(2) アクイジション・メニュー・モード

アクイジション・コントロール系のメニュー・モードです。

このモードでは、図のように表示します。

```
    (1)              (2)
     ↓                ↓
    PR         MODE<HEX>
 (3)→CLK=          I/μs : x Xm   ←──(4)
 (5)→DLY= 0 0 0 0 : FD= X ←──(6)
 (7)→QUAL= X  TP= POS       ←──(8)
```

④〜⑦までの設定はPOSITONキーによりブリンク・カーソルを移動し、データ・エントリー・キーにより設定を行います。

① パラレル・ロジック・アナライザー・モードであることを表わしています。

② データの表示フォーマットを表わしています。
HEX、BIN、ASCII、OCTの4種類のエントリー・フォーマット・キーにより選択します。

③ サンプリング・インターバル設定です。
INTERVALキーのFASTER/SLOWERキーにより設定します。

④ サイクリック・トリガ・モードの設定です。
X、=、≠のデータ・キーにより設定します。

⑤ トリガー・ディレイ・カウントの設定です。
0000〜3800まで0〜9のデシマル・データ・キーにより設定します。

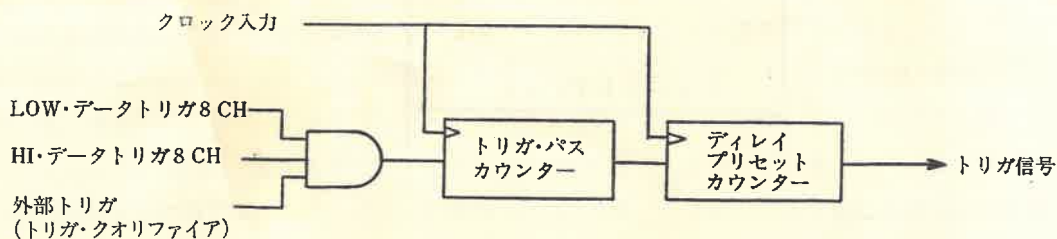
⑥ フル・ディスプレイ・モードの設定です。
0、1、Xのデータ・エントリー・キーにより設定します。

⑦ クロック・クォリファイア・データの設定です。
0、1、Xのデータ・エントリー・キーにより設定します。

⑧ トリガ・ポジションの設定です。
TRIGのPOST/PREキーにて設定します。

2. 動作説明

(1) トリガ設定

トリガ方法を決めます。データトリガ、パスカウントトリガ、ディレイ・カウントトリガ、外部トリガは、次のような関係にあります。

(7)　トリガーディレイ

発生したトリガ信号を設定したクロック時間だけ遅延させることができます。

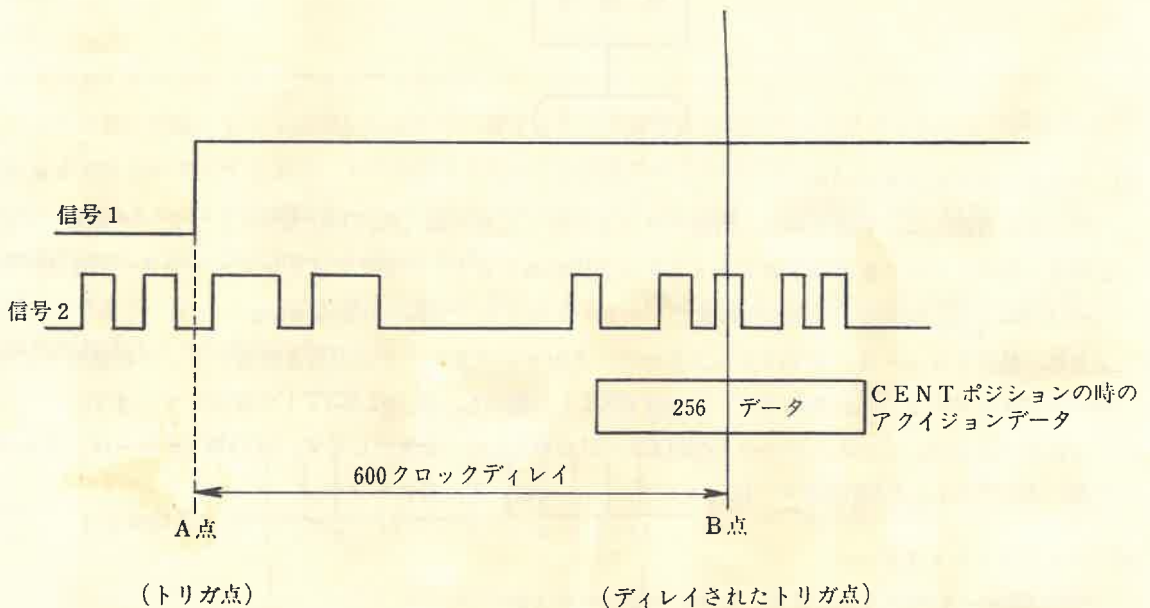
従ってトリガーディレイを使用すると、トリガ発生点より任意のトリガー数、経過した後の被解析信号をメモリに書き込ませることができます。

なお、クロック時間＝クロックディレイの設定数×サンプリング周期となります。

例えば、もしトリガーディレイをかけなければ図で被解析信号（信号２）のＢ点付近を解析したいとき、信号１の立上り、すなわちＡ点でトリガを発生させたのでは、Ｂ点付近の被解析信号をメモリに書きこませることはできません。また信号２でトリガを発生させるのでは、必ずしもＢ点でトリガがかかるとは限りません。

このような場合、Ａ点からＢ点までの時間間隔のクロックディレイ（ここでは600）に設定します。このように、トリガ点はクロックディレイを設定すると、見かけ上600クロックディレイされ、Ｂ点がデータポジションのトリガ基準点になります。

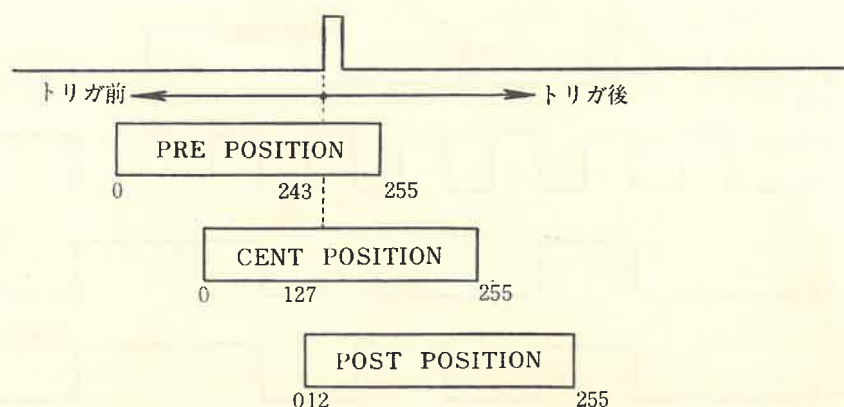
設定は０～９のデシマル・コード・キーにより0000～3800カウントまで行えます。

また後で述べるトリガポジションキーによりPOST、CENT、PREのいずれを選択して設定することにより、Ｂ点を基準として、その前後の被解析信号をメモリに書き込み、解析することができます。

(8)　トリガポジション

メモリ長に対してトリガの基準点となる番地を決定し、この点を基準にどの位置のデータをアクイジションするかを決定します。

例えばTRIG（POST／PRE）キーによりCENTポジションに設定することにより、トリガ基準点は、127番地になります。

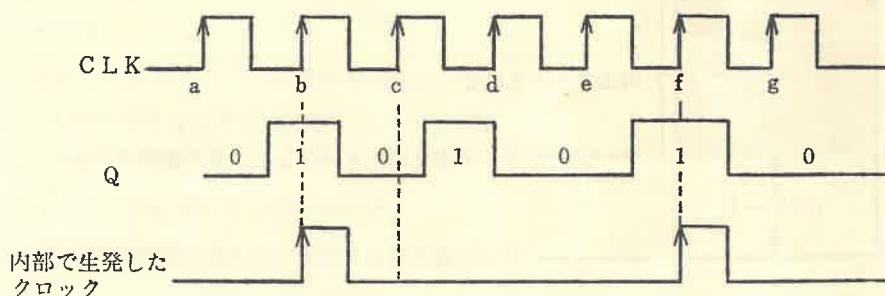
すなわち、256番地のメモリ長の127番地がトリガ基準点となります。この状態で、被解析信号を書き込むと、トリガ前の０～127番地の128ワードとトリガ後の128番地から255番地までの128ワードをアクイジションします。

トリガポジション選択によるトリガ基準点と表示データの位置関係

(9) クロッククォリファイア

入力されたクオリファイア信号がキーで設定された条件に一致したときのみクロック信号やトリガ信号を有効にする機能です。

設定はX、1、0の各データ・キーにより行います。

ここでは、クロックのスロープを↑、クオリファィア信号の条件を1に設定した動作を図に示します。

ここでクオリファイア信号の条件1を満している部分が3箇所あります。ところがクロックエッジCの部分のクオリファイア信号は、クロック信号が論理1のレベルにある期間その条件を満足していますが、その条件を満足している期間よりも前にクロック信号が立上っているため、Cのクロックエッジは有効となり、このbとfのクロック信号が被解析信号をサンプリングするクロックとなります。

(10) ラッチモード（グリッチ検出）／サンプルモード

ラッチモードの時は、LATCH表示が点灯し、サンプリングクロック間に発生したグリッチパルスを取り込むことができ、サンプルモードの時は、LATCH表示を消灯し、データをクロックエッジで取り込みます。

各モードの切換は、LATCHキーを押すことにより、可能ですが‘X’キーと同じキーですのでメニューデータ入力の時は‘X’が優先されます。

を押すことにより開始します。

STARTキーは、シングルアクイジション（1回のみアクイジションを行う)。

RE-START キーは、サイクリック・トリガ・アクイジション（条件により再度アクイジションを行う）の各機能でスタートします。

アクイジション中は、スタート表示が点灯します。

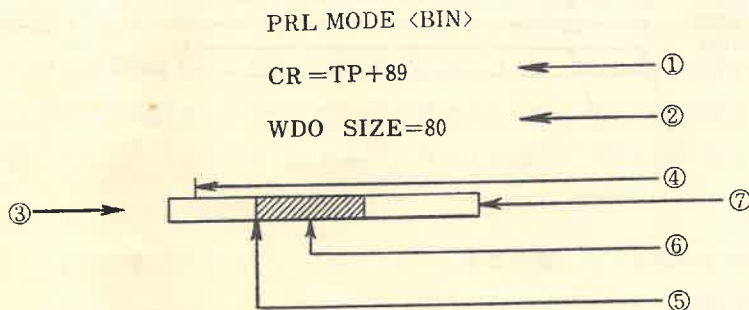
アクイジションを終了すると、アクイジションデータを表示し、スタート表示が消灯します。

強制的にアクイジションをストップするにはSTOPキーを押すことで可能です。

非同期アクイジションモードでは、表示は変化しません。

2. ウィンドウ表示

入力データがデータ・バッファに入ったことが波形によって分かりますが、チャンネル当り256ビットの内の一部分が管面に表われています。

全体の256ビット内のどの部分が表示されているかを知るために、WINDOW キーを一度押します。表示は図のように変わります。

① トリガ点よりも＋89、つまりトリガ後89ビット目にカーソルがあることを表わしています。この時カーソルとトリガ点の間の時間△tは△t＝インターバルタイム（s）×トリガ点とカーソル間のビット数で算出できます。

② ウィンドウサイズ（タイミング表示されているデータ長）が80ビットであることを表わしています。

③ 256ビットの時間的始発点です。

④ トリガ点です。ポスト・トリガなので、この点より左がトリガ前のデータ、右がトリガ後のデータとなります。

⑤ 表示開始点です。

⑥ 黒地部分が現在表示されているデータのサイズと位置を表わしています。

⑦ 256ビットの時間的最終点

・ウィンドウ表示中もポジションキーにより、カーソルの移動やMAGキーにより各表示が変化します。

2—(1) MAG

MAGキーを一回押すとウィンドウサイズが20ビットになり、MAG表示が点灯します。これにより、タイミング表示、ウィンドウ表示は、4倍に拡大表示されます。この時、トリガポイント及びカーソルも4倍に拡大されます。

またMAGキーをもう一回押すことにより、MAG表示が消灯し、ウィンドウサイズが80ビットになり、非拡大表示となります。

2—(2) データ・カーソル

ブランキングしているドットがカーソルです。

POSITIONキー ◁、▷ を押すとカーソルは、左または右に移動します。

POSITIONキーを押し続けることにより、自動的に移動し、10ワード以上移動すると10ワードごとに移動します。

またカーソルを左端、または右端まで移動し終えますと、その後は波形が移動し始め、ウィンドウ位置を移動できます。

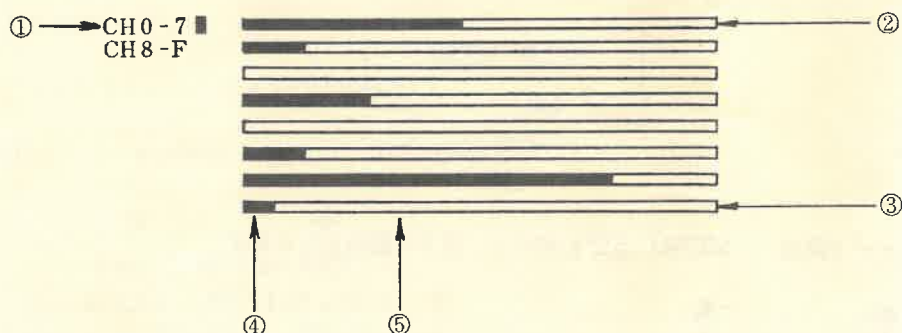
MAGの時は、カーソルは固定され、波形のみ移動できます。

2—(3) CH-0～7／CH-8～F

このキーを押すことにより、16チャンネル中のCH 0～CH 7、CH 8～CHFの各8チャンネルを切換えて表示します。

この時、画面のサイド表示により確認できます。

3. ヒストグラム表示

ウィンドウ表示モードから再度 WINDOW キーを押すと、図のようにチャンネル当り256ビットの内のHI（1）とLOW（0）の量をHI（黒）LOW（白）でグラフ表示します。特に、ロジックパルスのデューティーやマイクロプロセッサ、周辺回路の使用頻度（ソフトウェア）の観測に便利です。

① 現在CH 0からCH 7のデータを表示しています。

② チャンネル0か8のヒストグラム表示で現在CH 0の表示です。

③ チャンネル7かFのヒストグラムで現在CH 7の表示です。

④ HI（1）のデータ量です。

⑤ LOW（0）のデータ量です。

再度 WINDOWキーを押すと図のように HI（1）の量を数値で表示します。

CH 0－7	■	0＝120：1＝032
CH 8－F		2＝000：3＝065
		4＝000：5＝031
		6＝210：7＝017

・CH 0－7／CH 8－Fキーにより、LOW側かHI側チャンネルの切換表示ができます。

INTERVALキーのFASTER/SLOWERキーにより設定するが、ここでは100μSなので、SLOWERキーを6回押すことにより100μSに設定出来ます。

ⓓ サイクリック・トリガモードの設定

X、=、≠、のデータキーより設定されますが、ここではXとします。

ⓔ クロック・ディレイ・カウントの設定

0000〜3800まで、0〜9のデシマル・データ・キーにより設定しますがここでは0000とします。

ⓕ フル・ディスプレイ・モードの設定

0、1、Xのデータ・エントリー、キーにより設定しますがここではXとします。

ⓖ クロック・クオリファイア・データの設定

0、1、Xのデータ・キーより設定されますが、ここではXとします。

ⓗ トリガ・ポジションの設定

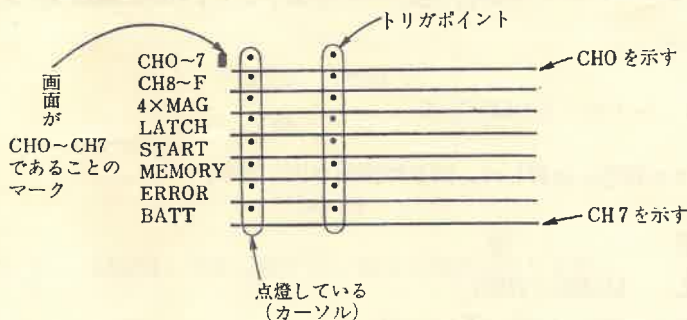
TRIGのPOST/PRE・キーにより設定しますが、ここではPOSとします。

なおⓓ〜ⓗの明細は、前章を参考にして下さい。

次にタイミング表示とし、画面に波形を出す手順を説明します。

タイミング・アナライザー設定方法

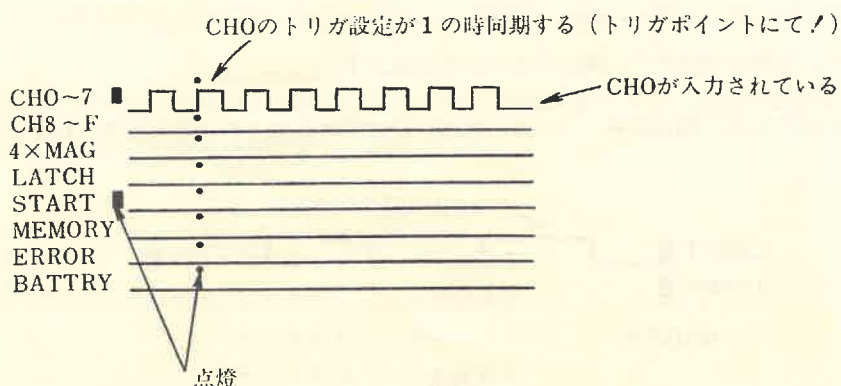
① タイミング表示設定

TIMINGキー（パネル説明図⑤）を押すと、図6の画面になります。

〔図6〕

アクイジション開始

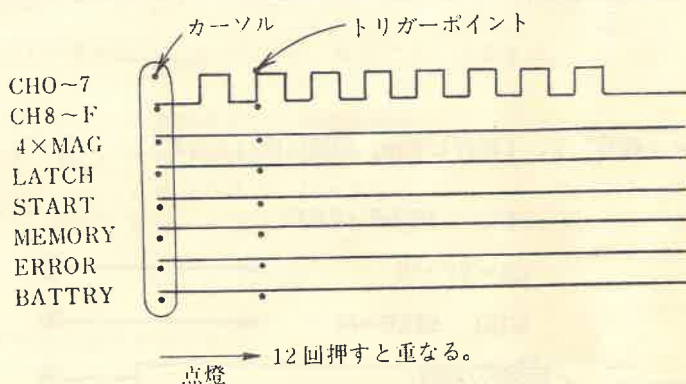
アクイジションは、ステートモード、タイミングモードの時に動作します。現在はタイミングモードなのでSTARTキー、RE-STARTキーにより動作します。

ここでは、RE-STARTの実験をします。

RE-STARTキー（パネル図㉖）を押してください。図7の画面になるはずです。

〔図７〕

ここで、次にＣＨ０の波形の見方を説明します。

まずSTOPキー（パネル図㉕）を押します。

STOPキーを押すと、図８の画面となります。

〔図８〕

ここでPOSITION ▷キー（パネル面⑬）を、12回押すとカーソールがトリガーポイントと重なります。この点をスタート点とし、さらに10回押すと図９の画面となります。

〔図９〕

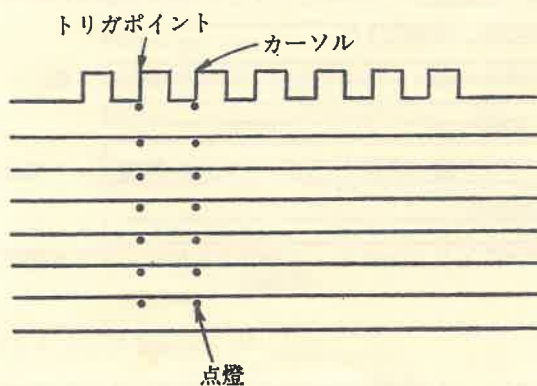



図９の意味は、トリガポイントより10ドット目で１サイクルということで、設定が100μSなので

ⓔ　LOW（0）のデータ量

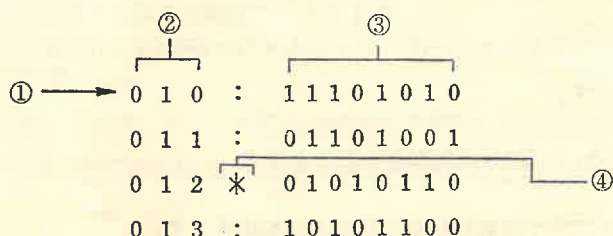
以上が本器の初歩的な使用方法であります。

Ⅲ―Ⅲ　ステートアナライザ

1.　ステート

STATEキーをPUSHすることにより、ステートモードになります。

アクイジションのためのメニューは、パラレルタイミングと同じです。

図のように表示されます。

① 1ライン目が現在のデータカーソル位置のステートです。

② 10進法で0～255までのワードナンバーを表わしています。

③ BIN（2進法）コードのモードでは、2進法でデータを表示し、左から、CH 7～CH 0 または CHF～CH 8 のデータを表示しています。

④ ＊トリガポイントであることを表わしています。

1―(1)　CH-0～7／CH-8～F表示

バイナリ（2進）コードの時に次の操作が必要です。

この表示でCH-0～7側が点灯している時は、タイミング表示同様CH-0～7の8ビットのバイナリ表示をし、CH-8～F側が点灯している時は、CH-8～Fの8ビットのバイナリ表示をします。この変更はこのキーを押すことにより可能です。

1―(2)　データ・フォーマット表示

各フォーマットキーBIN、OCT、HEX、ASCIIを押すことにより、各フォーマットの変換表示が可能です。

1―(3)　表示移動

256ワードデータ内の4ワード分が1画面に表示されます。

ポジションキー△を押すことにより表示データは、スクロールダウン、つまり時間的に古いデータの方に移動し、▽キーを押すと、スクロールアップして時間的に新しいデータの方向に移動します。

各キーは押し続けると、自動的にスクロール・アップ、ダウンをし続けます。

2.　サ　ー　チ

アクイジションデータ（256ワード）の中から特定のデータを見つけたい時には、サーチを行います。

SEARCHキーを押すと、図のように表示されます。

PRL　SEARCH !!
SRDL＝1 0 ××××××←---①
SRDH＝××××××××←---②

① LOW側バイト（CH−0～7）のサーチデータの設定です。

② HI 側バイト（CH−8～F）のサーチデータの設定です。

それぞれの設定は、メニューモードの操作と同様にカーソルをポジションキーにより移動し、1、0、×（無条件）のデータキーにより入力します。

次にもう一度SEARCHキーを押すと、図のようにアクイジションデータ（256ワード）から指定したワードを検索して、その総数を知ることができます。

PRL　SEARCH !!
SRDL＝1 0 ××××××
SRDH＝××××××××
SRCH＝0 1 0

さらに再度サーチデータを設定し、SEARCHキーを押すことにより、再度総数を知ることができます。

次にSTATEキーを押すと、図のようにステートモードにもどり、サーチしたワードは右端に#マークで表され、最上位に表示します。

010：10000000 #
011：10101000 #
012＊11010110
013：10011111 #

3. Min（リファレンス・メモリ・セーブ）

アクイジション用データ・バッファの他に、コンペア用のリファレンス・データ・バッファを持っています。現在のアクイジション・データの内容をリファレンスメモリーにセーブするには、Minキーを押すことにより可能です。

この時現在の測定設定データ（インターバルタイム・ディレイカウンターなど）もリファレンスデータバッファにセーブされます。

4. $x \leftrightarrow$M（リファレンス・メモリ・チェンジ）

アクイジション・データ（測定設定データを含む）とリファレンス・データ（測定設定データも含む）の内容を交換します。つまり$x \leftrightarrow$Mキーを押すことにより、メモリー表示が点灯し、現在の表示データは、リファレンスデータの内容を意味し、アクイジション・データと交換されたことになります。

再度$x \leftrightarrow$Mキーを押すことによりメモリー表示は、消灯し前のアクイジションデータの内容が表示されます。

この機能により、リファレンスデータと$x \leftrightarrow$Mキーを押すだけで簡単に細かいデータの比較ができます。

5. x : M（リファレンス・メモリ・コンペア）

2—(3) アクイジションの開始

STARTキーまたは、RE-STARTキーにより、アクイジションを開始します。（メニューモードでは、開始しません）

START キーを押すと1回だけアクイジションし、RE-START キーを押すとリピートアクイジションは、モード設定により、次の3モードあります。

×設定では、無条件にリピートアクイジションします。

＝設定では、表示されているリファレンスデータとアクイジションデータを比較し、同じになるまでリピートアクイジションします。≠設定では表示されているリファレンスデータとアクイジションデータを比較し、同じにならなくなるまでリピートアクイジションします。

アクイジションされたシグネチュアデータは表示され、DATA 1には、新しいシグネチュアが表示され、古いシグネチュアは、DATA 2に移行します。

この時表示されているリファレンスデータと比較して異っている場合、＜マークが右端に表示します。アクイジション中、強制的に停止する場合、STOPキーを押すことにより可能です。

この時表示データは変化しません。

2—(4) リファレンスメモリ

① Min（リファレンス・メモリ・セーブ）

アクイジションデータ（DATAI）の内容を表示されている番地のリファレンスデータに Min キーを押すことにより、セーブします。

POSITION キーにより、64ワードまでのリファレンスデータにセーブして比較用のシグネチュアデータを保存することができます。

② x↔M（リファレンス・メモリ・チェンジ）

アクイジションデータの内容と表示されている番地のリファレンスデータをx↔Mキーを押すことにより交換します。

③ サーチ

SEARCH キーを押すことにより、アクイジションデータの内容と同じデータを64ワードのリファレンスデータの中からサーチし表示します。

再度SEARCHキーを押すことにより、次の同じデータをサーチし表示します。

同じデータがサーチできない場合は、ERROR表示します。

〔シグネチュア・アナライザー編〕

（シグネチュア・アナリシス利用の手引）

1. 概　　念

デジタル回路のノードを通過するデータビット列をフィードバック付のシフトレジスタ（CRCレジスタ）によって16ビット列に変換し、これを4桁のHEX（16進）で表示したものがシグネチュアです。

このシグネチュアは特定ノードで特有なものとなります。従って、良品回路からあらかじめ取得しておいたシグネチュアと不良回路から取得されたシグネチュアを比較することによって回路動作の正常、異常を判定することができます。

したがって異常動作している素子を発見することにより修理しようとする考えがシグネチュア・アナリシスで、それを効率的利用ができるようにしたものがシグネチュア・ベリファイヤです。

シグネチュアデータを取得するには、シグネチュア・ベリファイヤへの入力信号としてスタート、ストップ信号とクロックが必要です。

スタート、ストップ信号は測定時間を決定し、データは測定時間内にクロックエッヂに同期して取り込まれます。

2. CPUボードのテスト方法とプログラムの作り方

2—(1) 測定ノードの選定を行う

シグネチュア解析の目的は、ロジックIC、又はLSI等、回路素子の不良判断することにあります。

したがい、これらの素子に対し、全入出力のノードを測定する必要はなく、素子不良を判断するためのポイントとなるノードがどこか決定します。

2—(2) シグネチュア・コントロール信号の発生及びノード動作

まず(1)の測定点が決定された部分に対して、どの様な動作を行わせるかを検討して下さい。

各ノードが別々に動作するように、信号を発生させる必要があります。

次に必要なコントロール信号は、どこの信号を利用するか決定して下さい。これはスタート信号とストップ信号、それにクロック信号です。

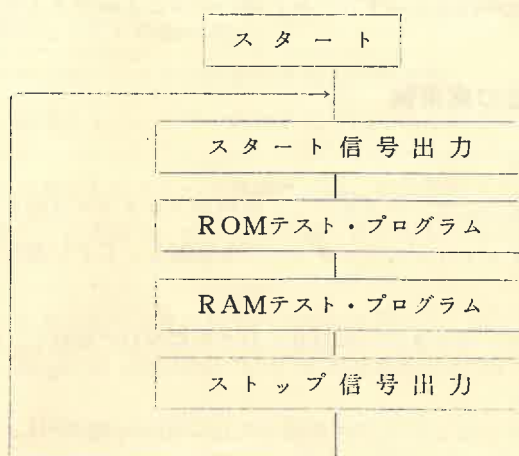
2—(3) テスト・プログラムの作成

(2)項が決定されたなら、(1)項で選定されたノードの動作をさせる為のプログラムを作成します。

3. テスト・プログラムを作るには

3—(1) テスト・プログラムは、ループ動作させます。

6. CPU周辺トラブル・シュートのプログラム応用例

アドレス・バス、データ・バス、アドレス・デコーダが正常と確認された後、下記プログラムを作成します。

7. テスト応用例

7—(1) I／Oポートのテスト

I／Oポートのテストは、出力と入力に分割してテストする必要があります。出力ポートとしての動作は特に問題はありませんが入力ポートとしてのテストでは、治具が必要となります。

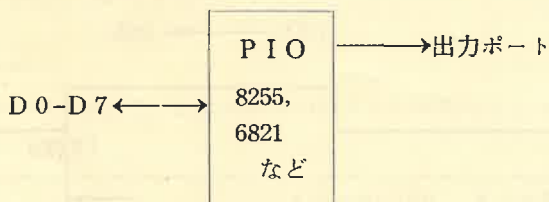
以下にその例を説明します。

パラレルI／O用ＬＳＩを使用する場合

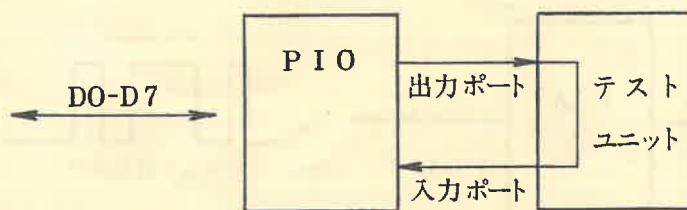
8255、6821、Z80PIOなどの使用例

① 出力ポートのテスト例

パラレルI／O LSIを出力ポートに設定し、００～ＦＦまで（８BITの場合）を出力するようなプログラムを作成し動作させます。

各出力ビットのノード検出によりテストします。

② 入力ポートとしてテストする場合

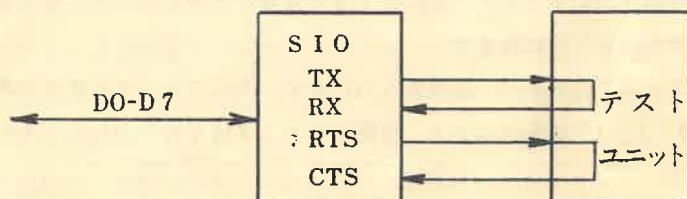
このテストを行う時には、出力データを入力へ戻すテストユニットをセットしなければなりません。

それぞれのI／Oポートを入力と出力にセットし００～ＦＦまでのデータを出力し、このデータを読むプログラムを作成し動作させます。

③　シリアルI／O回路のテスト

シリアルI／Oのテストは出力されたデータを入力へ戻すテストユニットが必要です。そして、シリアル信号用のクロック信号をCPUのクロックを使用し、同期化しなければなりません。

シリアルI／OコントロールLSIの例（6850など）

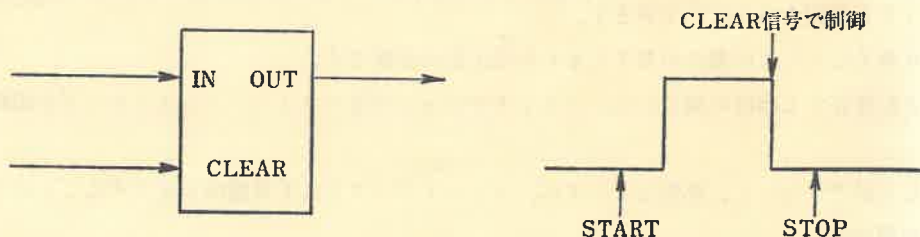
先に述べたようなテストユニットを接続し、CPUに同期化させるためにクロックを入力します。

そして、SIOからシリアルデータ（００～ＦＦまでのデータをシリアル交換したもの）を出力し、このデータを読むプログラムを動作させます。

7―(2)　単安定マルチバイブレータのテスト

CLEAR端子付単安定マルチバイブレータの場合

このテストでは、出力をクリア信号によって制御するプログラムを動作させます。

このプログラムはINPUTへトリガパルスを加え一定時間後にCPUからのクリア信号でOUTPUTを“LOW”にすることにより行います。

これは単安定マルチバイブレータの出力が非同期に終了するために、同期化することを目的にしてます。

7―(3)　D／Aコンバータのテスト

このテストではD／Aコンバータのアナログ出力をパルス波形にすることによって出力のシグネチュアを測定します。

CPUはD／Aコンバータに“００”と“ＸＸ”（出力電圧がスレッショルド入力電圧以上の値）を数回出力します。

このように、することによってアナログ出力のシグネチュアを測定できます。